556B形
オシロスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

ー保証ー

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

ーお願いー

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

1. 概　説

556B形オシロスコープは，口径133mmのブラウン管を用い全半導体化した信頼性の高い，波形観測用のオシロスコープです。

垂直軸は，初段にFETを使用しDC～1.5 MHz 迄の帯域と，0.02 V／cm 以上の感度を備えた直流広帯域平衡増巾器です。時間軸は，10Hz～100 kHzの掃引と電源周波数で行なうラインスイープを備えていて，外部掃引も行なえるように，水平軸増巾器の入力端子を持っています。又，水平軸増巾器は，2 Hz ～ 400 kHzの帯域と0.3 Vp－p／cm以上の感度です。

その他，電源波形の校正電圧と，外部輝度変調端子を備えています。

目　次

2. 仕　　様

◇垂直軸　感　　度　　20 mv／cm以上

分 圧 器　1／10　で　0.2 V／cm以上

1／100　で　2　V／cm以上

1／1000 で　20　V／cm以上

分圧確度　± 0.5 dB以内

周波数特性　AC 2 Hz ～ 1.5 MHz　- 3 dB以内

DC　0　～ 1.5 MHz　〃

入力インピーダンス　1 MΩ並列容量 35 pF 以下

最大許容入力電圧

400 V DC + AC (1 レンジ)

600 V DC + AC

(1／10, 1／100, 1／1000 レンジ)

ACの周波数は 1 kHz 以下,

AC p-p 値は 400 V (1 レンジ)

600 V (1／10, 1／100, 1／1000

レンジ) 以下でなければならない。

◇時間軸　掃引周波数

(1) TV . H

(2) 10 ～ 100 Hz

(3) 100 ～ 1 k Hz

(4) 1 k ～ 10 k Hz

(5) 10 k ～ 100 k Hz

(6) LINE SWEEP ……… 電源周波数

(2)～(5)は，レンジ間を連続に微調できる。

(6)は位相を調整できる。

同　　期　　内　部 (+)

外　部

電　源

◇水平軸　感　　度　　0.3 V p-p／cm 以上

周波数特性　2 Hz ～ 400 k Hz － 3 dB 以内

	入力インピーダンス	約220 kΩ 並列容量　50pF 以下
	許容入力電圧	100 V （直流分を含む尖頭値）
◇校正電圧	出　　力	0.05 Vp-p　0.5 Vp-p の電源波形
◇電源電圧	100 V	50 ～ 60 Hz
	消費電力	約20 VA
◇寸　　法		巾164　高さ250　奥行405㎜
	(最大部)	巾167　高さ275　奥行440mm
◇重　量		約7.5Kg

3.　動　　　作

3.1　電源電圧について

本機は，一次供給電圧が90～110Vの範囲で安全に使用できますが，最大の信頼性と長い部品寿命を確保する為に，100Vで使用する様にして下さい。

3.2　設置場所について

ほこりの多い場所はさけ，発熱する他の機器と隣接して使用する時は，適当な通風を考慮して，周囲温度0℃～35℃の範囲でお使い下さい。

又，強い磁界の近くや，腐蝕ガスの有る場はさけて下さい。

3.3　ツマミ及び端子の機能

- INTEN及び
  POWER OFF　ブラウン管の輝度調整ツマミで，時計方向で輝度が増し，反時計方向に回しきった位置で電源がOFFになります。

- FOCUS　ブラウン管の焦点調整ツマミです。

- SYNC SELECT
  - LINE　電源周波数で
  - INT　観測波形で
  - EXT　EXT SYNC端子に加えられた外部信号で同期します。

- SWEEP RANGE
  (グレーツマミ)　掃引周波数の切換スイッチです。TV.H及び10Hz～100kHzの鋸歯状波掃引と，LINE SWEEP及びEXT HORIZに選択出来ます。TV.Hはテレビジョン受像機の各部波形の観測を便利にする為に設けてあります。テレビジョン受像機の垂直系の波形を〝SWEEP FREQ″を10～100Hzの位置で4波形が得られるように赤ツマミで調整します。赤ツマミはそのままにして外側ツマミを〝TV.H″に切換えれば水平系の波形が自動的に4波形見られます。（図1，図2参照）

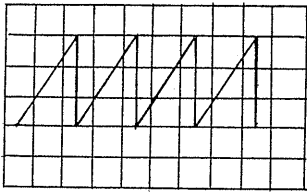



図　1

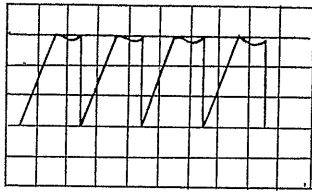



図　2

- EXT HOR　外部同期の入力端子と水平軸増巾器の入力端子で，各々共用します。

- GND　パネル面及びシャッシに接続されています。

- VERT SENSITIVITY　垂直増巾器の分圧器で，感度を1/10，1/100，1/1000に切換えでき，〝CAL〟0.5 V，0.05 Vp-pの位置にすれば，内部の感度校正用電圧が増巾器に接続でき，同時に垂直軸入力端子は切り離されます。内側赤ツマミで感度を微調します。

- VERT IN GND　垂直増巾器の入力端子です。

- AC DC　観測波形の直流分阻止（AC），通過（DC）させるスイッチです。

- POSITION　輝点の位置を〝VERT POSITION〟により垂直方向に〝HOR POSITION〟により水平方向に移動させるツマミです。

- VERT DC BAL　"VERT SENSITIVITY" の "VARIABLE" の赤ツマミを回した時，輝点が垂直方向に移動するのを補正し，"POSITION" ツマミの内側にあり，ドライバーで調整します。

- EXT INTEN MOD
  背面パネルにあり，ブラウン管の輝度変調用端子です。

- ASTIG　背面パネルにあり，ブラウン管の非点収差調整用の半固定抵抗器です。

- FUSE　ヒューズホルダーです。

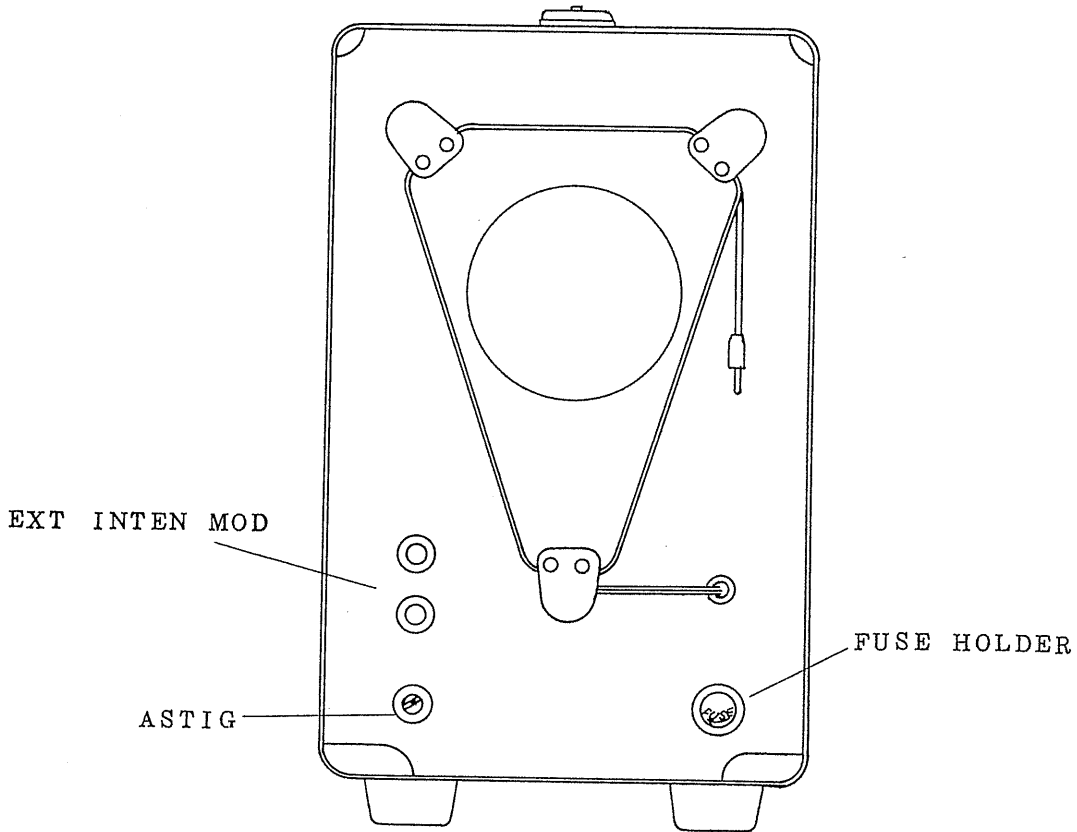



図　3

4.　基本的な使用法

4.1　測定方法について

本機と信号源との接続には，出来るだけ，シールド線をご使用下さい。普通の被覆線を使用した場合には，これがアンテナとなって，伝達すべき信号の外に種々のノイズ等が混入して，同期が乱れたりして，観測に支障をきたすおそれがあります。

4.2　交流電圧の測定

直流成分のない交流波形や，直流が重畳された波形から，交流成分のみの観測を行なうには，垂直入力切換スイッチは，ACの位置で使います。
又，直流分を含んだ観測を行なうには，DCの位置で使います。

あらかじめ，垂直軸の感度を校正電圧を利用して，校正後，波形を加え，ブラウン管スケール面の目盛より，波高値を読みとります。

〝SENSITIVITY〟のレンジは，1〜1/1000まで4レンジあり，その間を〝VARIABLE〟ツマミを用いて，0.05 V/cmに調整すればレンジ1〜1/1000の間は次のようになります。

RANGE	1/	0.05 V/cm
	1/10	0.5 V/cm
	1/100	5 V/cm
	1/1000	50 V/cm

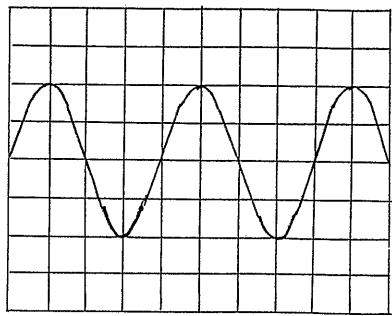
注意　〝VARIABLE〟で感度を調整後，上記レンジを切換える時に，このツマミが動かないように注意すること。

以上のように感度を校正後，波形を観測したところ，図4のような正弦波が現われたので次のように読み取ります。

波形の垂直振巾をcmで読みとって求める。

電圧＝垂直振巾×レンジの感度

$$4 \times 0.05 = 0.2\ V_{p-p}$$

図　4

4.3　瞬時電圧の測定

波形の任意の点のDCを測るには，次のように取扱います。

(1)　この観測は，直流分を含んだ波形を取扱うので，垂直入力切換えスイッチはDCで使います。

(2)　目盛板上の電位基準線を決めます。この決定は，測ろうとする電圧が基準電位（普通基準電位に接地電位を用いるので，この場合は垂直軸の入力端子をGND端子に接続しておく。）より正の時は，輝線を目盛板の一番下に合わせます。

このようにして設定された基準線は，直流測定の基準になるので垂直〝POSITION〟を動かしてはいけません。

(3)　垂直入力に測定したい電圧を加えます。電圧の読み取りは，基準線から読もうとする位置迄を*cm*で読み取って

瞬時電圧 ＝ 基準線からの垂直振巾×レンジの感度

又，電圧の極性は基準線よりも上方が正で，下方が負になります。

図　5

4.4　位相差の測定

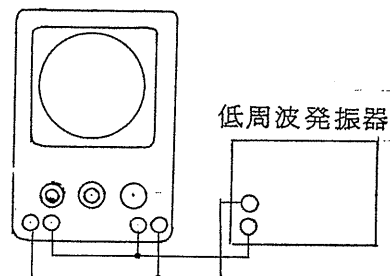
同一周波数の二信号間の位相差は，リサージュ図形を利用して測定します。この方法で注意を要すのは，オシロスコープ本体の垂直水平増巾器間の位相差が無視出来なくなる周波数がありますので，測定にあたって固有の位相差を測定してから行います。

(1)　SWEEP RANGE スイッチをEXTにしておきます。垂直INPUT端子とEXT HORIZ IN端子へ図6のような低周波発振器の正弦波出力を加え，オシロスコープ固有の位相差を測定しておきます。

(2)　SENSITIVITY スイッチ及びVARIABLE と AMPLITUDE ツマミを調整して図7のように適当な大きさの図形にします。低周波発振器の周波数を変え，数 kHz 以上の所で図7のようにループを示す所が垂直水平増巾器間の位相差が現われる周波数です。位相差は，図形より次のように読み取ります。

水平垂直振巾を目盛に合せ A．B 寸法より

$$位相角\quad \theta = \sin^{-1}\frac{B}{A}$$

図　6

応用例は図8のように増巾器等の入出力間の位相差＝θ－増巾器固有の位相角ということになります。

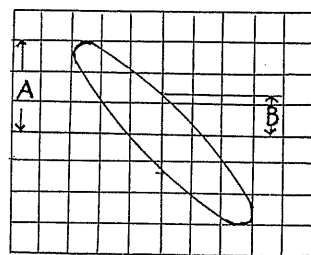



図　7

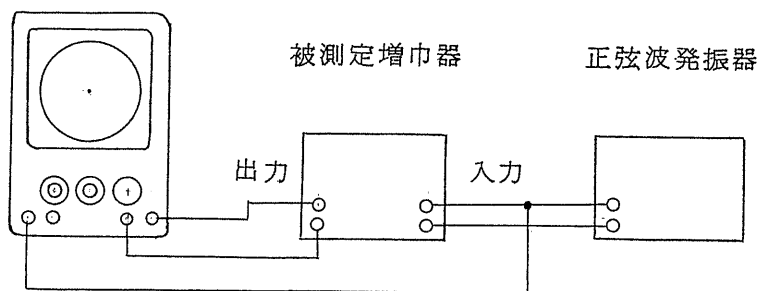



図　8

4.5　周波数の測定

垂直及び水平軸に二種類の交流電圧を同時に加えるとリサージュ図形を得られます。この図形を利用して既知周波数を基準にして，或る信号の周波数を測ることができます。

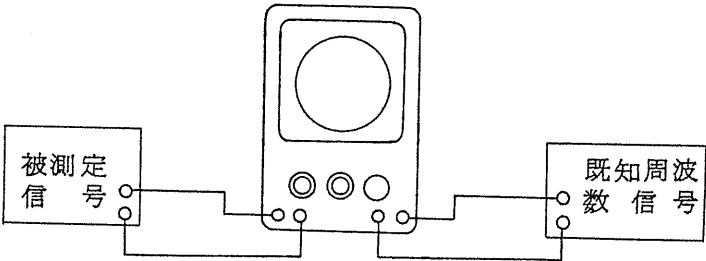



図　9

垂直周波数／水平周波数が，整数比の時，図形は静止し図10のようになります。

図形より，垂直の接線に接しているループの数　：　Nv

水平の接線に接しているループの数　：　Nh

を求めれば，垂直及び水平の入力周波数 fv ，fh は

$$\frac{fv}{fh} = \frac{Nh}{Nv}$$

より求まります。Nv，Nh は両信号の位相関係によって図10 に示すように二通りありますので，数を誤らないように注意が必要です。

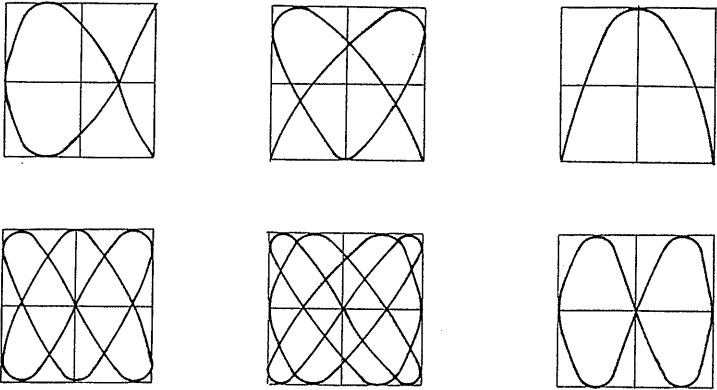



図　10

$$\frac{fv}{fh} = \frac{3}{2} \qquad \frac{fv}{fh} = \frac{4}{3} \qquad \frac{fv}{fh} = \frac{2}{1}$$

5.　保　　　　　守

5.1　外筐の取り外し方

図11のように，外筐底面のビス1本，側面のビス4本を取りはずし，外筐とサブパネル部を分解して，シャッシを静かに引出します。

高圧に触れると非常に危険ですから，以上の操作は必ず電源を切ってから行なって下さい。又ケースよりシャッシを引き出すには，ビスを外した後，外筐の上下を直してから，行なって下さい。

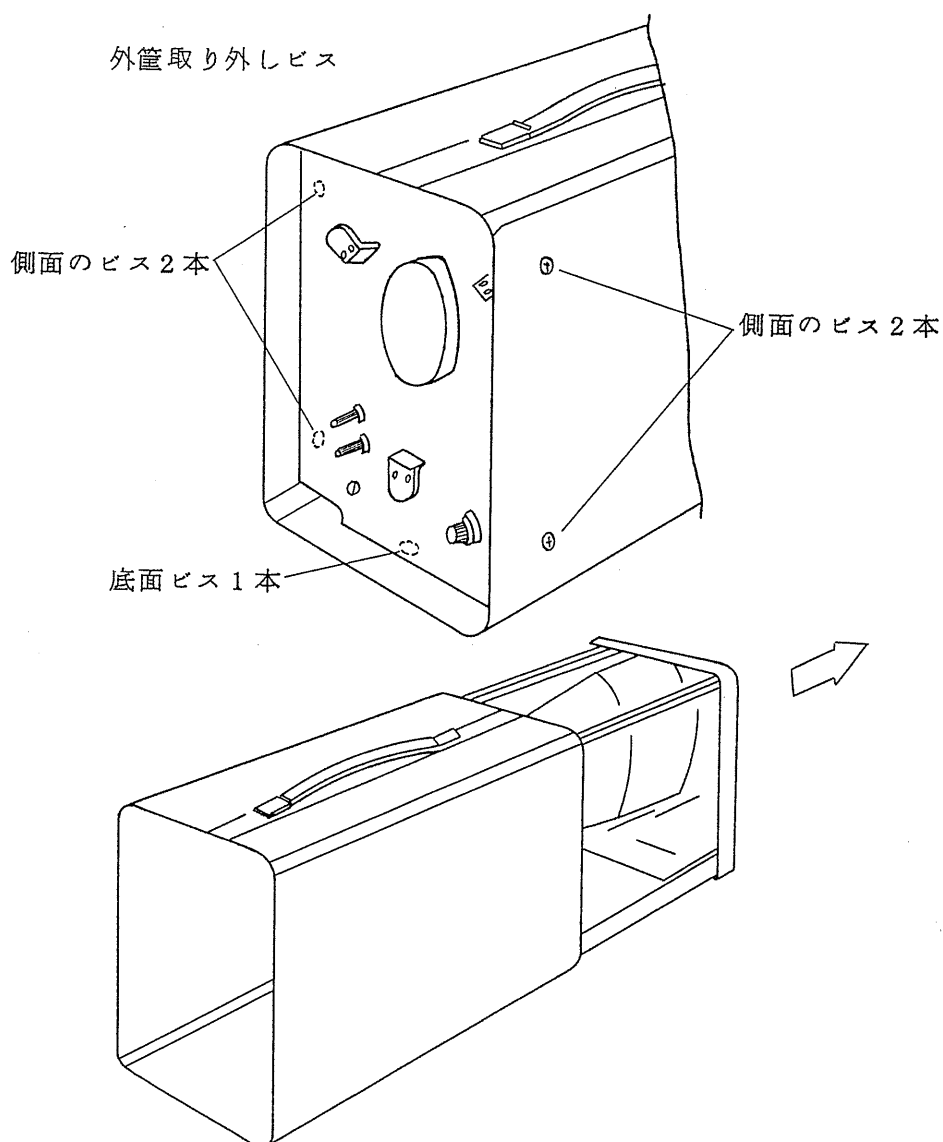



図　11

5.2 垂直軸 DC.BAL の調整

電源投入，20分後に行なって下さい。

(1) 垂直軸入力端子と GND 端子をショートしておく。

(2) 垂直 POSITION を回し，輝線をスケールの中央に合わせる。

(3) SENSITIVITY の VARIABLE を回して見る。回すことによって輝線が上下に動く時は，DC BAL を少しずつ回して行き，VARIABLE を回しても，輝線が動かない点に合せる。DC BAL を回すと輝線の位置が少し上下するから，その都度 POSITION でスケール中央に合わせ直すこと。

なおこれは，垂直 POSITION ツマミの内側にありますから，ドライバーで調整して下さい。

5.3 水平軸 DC BAL の調整

電源投入，20分後に行なって下さい。

(1) 水平軸入力端子と GND 端子間をショートしておく。

(2) SWEEP RANGE を EXT にする。

(3) 水平 POSITION を回して輝点をスケール中央に合わせる。

(4) AMPLITUDE を回すことによって，輝点が左右に動く時は，DC BAL を回して輝点が動かない点に合わせること。

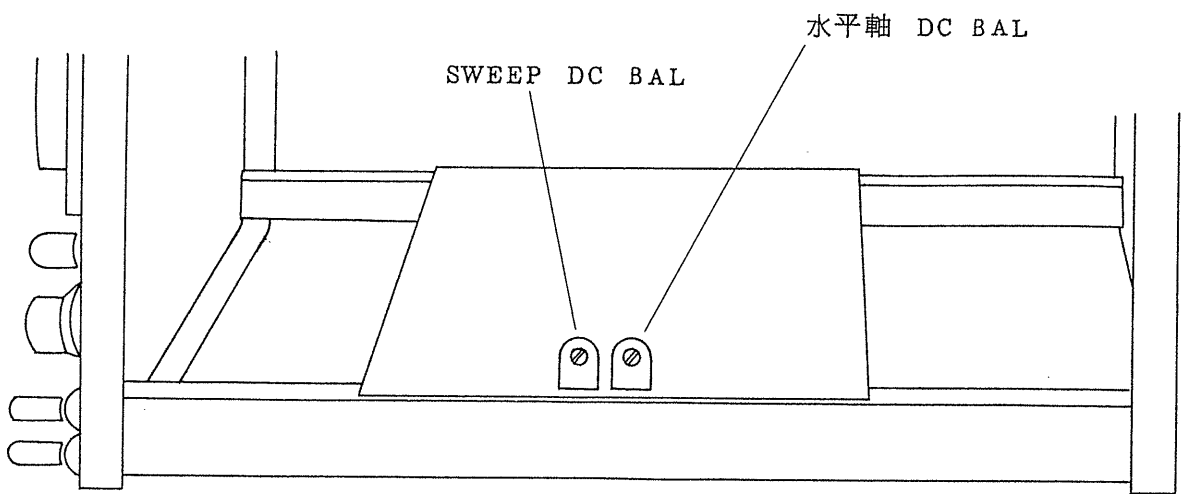



図 12

5.4　ASTIGの調整

図13に示す半固定抵抗器です。

(1)　スケール全面に正弦波を通す。

(2)　全面の輝線が一様な太さとなるようにFOCUSツマミと共同で，ASTIGを調整します。

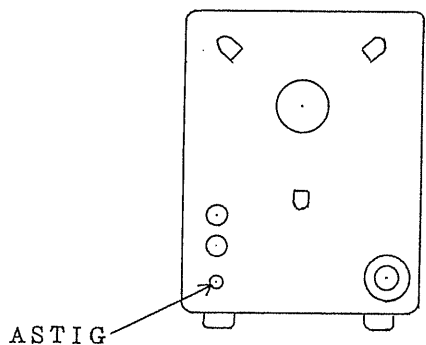



図　13

5.5　垂直軸周波数特性の調整

分圧器各レンジに於ける周波数特性を調整します。

(1)　繰り返し周波数約1 kHz 出力電圧0.05 V～100 Vをカバーする高品位の方形波電圧を垂直軸入力端子に接続する。

(2)　SENSITIVITY スイッチを1／10にセットする。

(3)　方形波発振器の出力を調整して，図14のような方形波を見る。

(4)　C 103で同図Bのように波形を調整する。

以下次表の順序で調整する。

SENSITIVITY	半固定コンデンサ
1／10	C 103
1／100	C 105
1／1000	C 107

A

B

C

図　14

5.6　スイープバランスの調整

13頁の水平軸 DC BAL の調整を先に行なって下さい。

(1)　SWEEP RANGE スイッチを EXT にして，内部掃引を停止し，輝点をスケールの中央に合わせる。

(2)　SWEEP RANGE を 100 〜 1k レンジにもどす。今後，水平の POSITION を動かさないこと。

(3)　SWEEP RANGE の VARIABLE を約中央に合せる。

(4)　SYNC SELECT スイッチを EXT に合せる。

(5)　図12の SWEEP BAL 半固定抵抗器で，輝線をスケールの中央に合わせる。

(6)　SWEEP RANGE の周波数を可変すると，輝線の位置が少し左右へ動きますが，これは故障ではありません。

又，観測中の波形の振巾や繰返しの数が変わると，輝線の長さが少し変化しますが，故障ではありません。